

IMPLEMENTASI METODE PENGARUH AREA UNTUK PERHITUNGAN CADANGAN BIJIH NIKEL

Adang Suhendra¹

Erwin Suliantoro

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya No. 100 Depok 16424

¹adang@staff.gunadarma.ac.id

ABSTRAKSI

Perhitungan persediaan bahan yang berada di dalam tanah memerlukan suatu metode perhitungan dengan keakurasian yang tinggi sehingga dapat lebih akurat dalam memperkirakan persiapan kegiatan eksploatasinya. Kebutuhan alat yang dapat menghitung dengan lebih keakurasian tersebut dapat disediakan dengan menggunakan aplikasi perhitungan cadangan material. Tulisan ini membahas tentang proses perhitungan perkiraan cadangan khususnya untuk komoditi Nikel dengan metode luas pengaruh. Metode ini melakukan perhitungan cadangan bijih nikel melalui penyesuaian format data hasil analisis dari lapangan (analisa eksplorasi data) dan mengelompokkan spesifikasi bijih nikel dengan sistem zonasi. Selanjutnya dilakukan perhitung masing-masing hasil pengelompokan tersebut dengan cara mengkompositkan masing-masing titik berdasarkan karakteristik yang telah dideklarasikan. Proses terakhir adalah menghitung total nilai volume dan tonase dari cadangan. Percobaan telah dilakukan menggunakan basis data bor dengan membandingkan proses perhitungan dengan aplikasi Datamine dan menghasilkan nilai hasil perhitungan yang berbeda hanya 0.03% dan efisiensi waktu yang sangat signifikan yaitu 1 jam (proses dilakukan pada aplikasi yang dibuat) berbanding 1 bulan (proses dilakukan pada aplikasi Datamine). Sistem ini diharapkan mampu memberikan informasi cadangan dari basis data hasil analisa.

Kata kunci: cadangan nikel, ketelitian, pengaruh area

PENDAHULUAN

Teknologi yang berkembang dewasa ini untuk menghitung cadangan dilakukan dengan perangkat lunak pertambangan seperti *Datamine*, *Micromine*, *Surpac* dan lain-lain. Namun dalam perkembangan teknologi tersebut untuk pengoperasian nilai memerlukan waktu proses pengerjaan yang lama dan memerlukan biaya yang tinggi.

Teknik perkiraan cadangan digunakan untuk memperoleh gambaran potensi khususnya komoditi nikel berupa volume dan kualitas komoditi nikel yang diperoleh dari eksplorasi. Perkiraan cadangan yang dijadikan sebagai dasar dalam perencanaan penambangan diperoleh dari data penelitian sampel bor yang diambil dalam survey lapangan.

Metode perkiraan dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti dengan metode "Pengaruh area", metode IDS (Inverse Distance Square), serta metode Krigging (Anonim, 2002) Tentu saja setiap metode memiliki proses

perhitungan yang panjang seperti pemrosesan data lapangan, pengelompokan dan perkiraan tonase. Dengan demikian untuk memudahkan perhitungan cadangan tersebut diperlukan suatu aplikasi yang dapat membantu proses secara cepat, mudah, dan mendekati tingkat keakurasian dengan teknik penambangan lapangan.

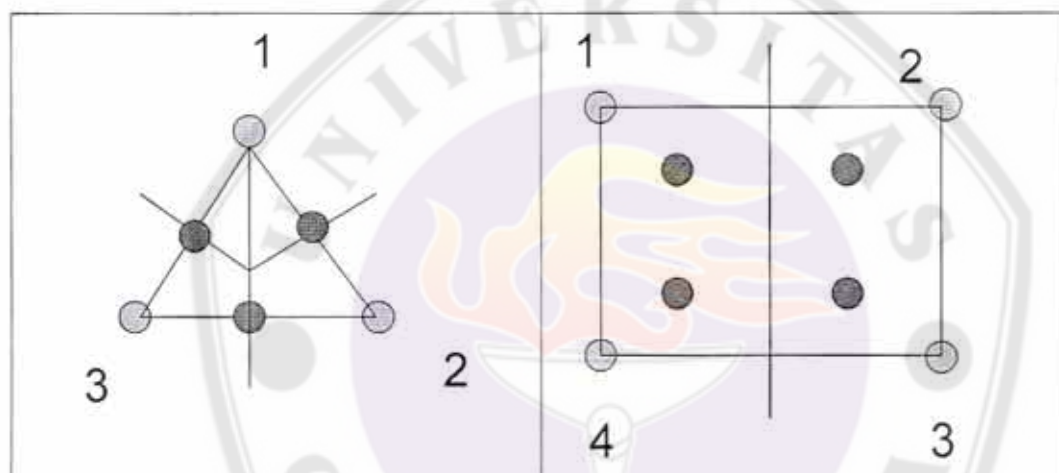
PEMBAHASAN

Metode Perhitungan Cadangan bijih Nikel dengan Teknik "Pengaruh area"

Secara garis besar proses perhitungan cadangan dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu pengelompokan jenis bijih berdasar tipe batuan atau lapisan batuan yang berdasarkan pada kebutuhan pangsa pasar internasional, mengkompositkan masing-masing titik bor agar dapat diperoleh nilai rata-rata ketebalan dari tiap perhitungan analisis data bor, dan menghitung cadangan sumber daya. Pengelompokan jenis

bijih berdasar tipe batuan atau lapisan batuan melalui batasan dan acuan dari tiap perusahaan (dikenal sebagai Cut of Grade/COG). Zonasi dilakukan berdasarkan klasifikasi kadar dari hasil penelitian eksplorasi basis data bor, yaitu Ni , Co , Fe , SiO_2 , MgO . Klasifikasi tingkat kadar ditetapkan berdasarkan batasan nilai Ni (Nikel) dengan Fe (Ferum). Berdasarkan kedua komponen tersebut dapat ditetapkan layak atau tidak dilakukan penambangan. Batasan yang ditetapkan terdiri dari Saprolit ($Fe < 25$ dan $Ni > 1.8$), Limonit ($Fe > 25$ dan $Ni > 1.2$); Interburdon ($Fe < 25$ dan $Ni < 1.8$); OverBurdon ($Fe > 25$ dan $Ni < 1.2$ atau $Fe < 25$ dan $Ni < 1.8$); BedRock ($Fe < 25$ dan $Ni < 1.2$)

Mengkompositkan masing-masing titik bor agar dapat diperoleh nilai rata-rata ketebalan dari tiap perhitungan analisis data bor berdasarkan kedalaman pengambilan simple sesuai dengan kadar yang ditetapkan sebagai kadar = $(Tabel \cdot AreaOfInfluence \cdot SG) / (Tonase)$ (ket. SG adalah berat jenis). Komposit data (kemenerusan) yang digunakan untuk menentukan zona tinggi minimum ditetapkan 2 meter untuk kandungan yang berada pada nilai Ni maupun Fe pada setiap kadarnya. Sehingga jika terdapat kadar sisipan dengan nilai tinggi kurang dari 2 meter maka akan dimasukkan ke dalam kadar yang ada di sekitarnya.



Gambar 1. Metode Pengaruh area

Perhitungan cadangan sumber daya berdasarkan metode "Pengaruh area" dapat digambarkan dengan satu pola luas wilayah sebesar 625 m^2 (berdasarkan daerah berbentuk bujur sangkar 25×25 meter) atau di beberapa tempat digunakan metode tiangarisasi seperti pada Gambar 1. Perhitungan tersebut mengutamakan dimensi ketebalan yang dibatasi oleh "Cut of Grade" sehingga cadangan untuk satu blok yang berbentuk bujur sangkar adalah dihitung menggunakan Persamaan (1) dan (2), sedangkan total cadangan dihitung menggunakan Persamaan (3) dan (4).

$$volume = \left(\frac{tebal}{625} \right) m^2 \quad (1)$$

$$kadar rata - rata = \sum_{i=1}^n g_i / n \quad (2)$$

$$TotalVol = \sum vol \text{ m}^3 \quad (3)$$

$$kadar rata - rata = \frac{\sum t_i \cdot g_i}{\sum t_i} \quad (4)$$

Sedangkan untuk model triangular maka rumus yang digunakan adalah:

$$Volume = (Luas segitiga \cdot Tebal) \text{ m}^3$$

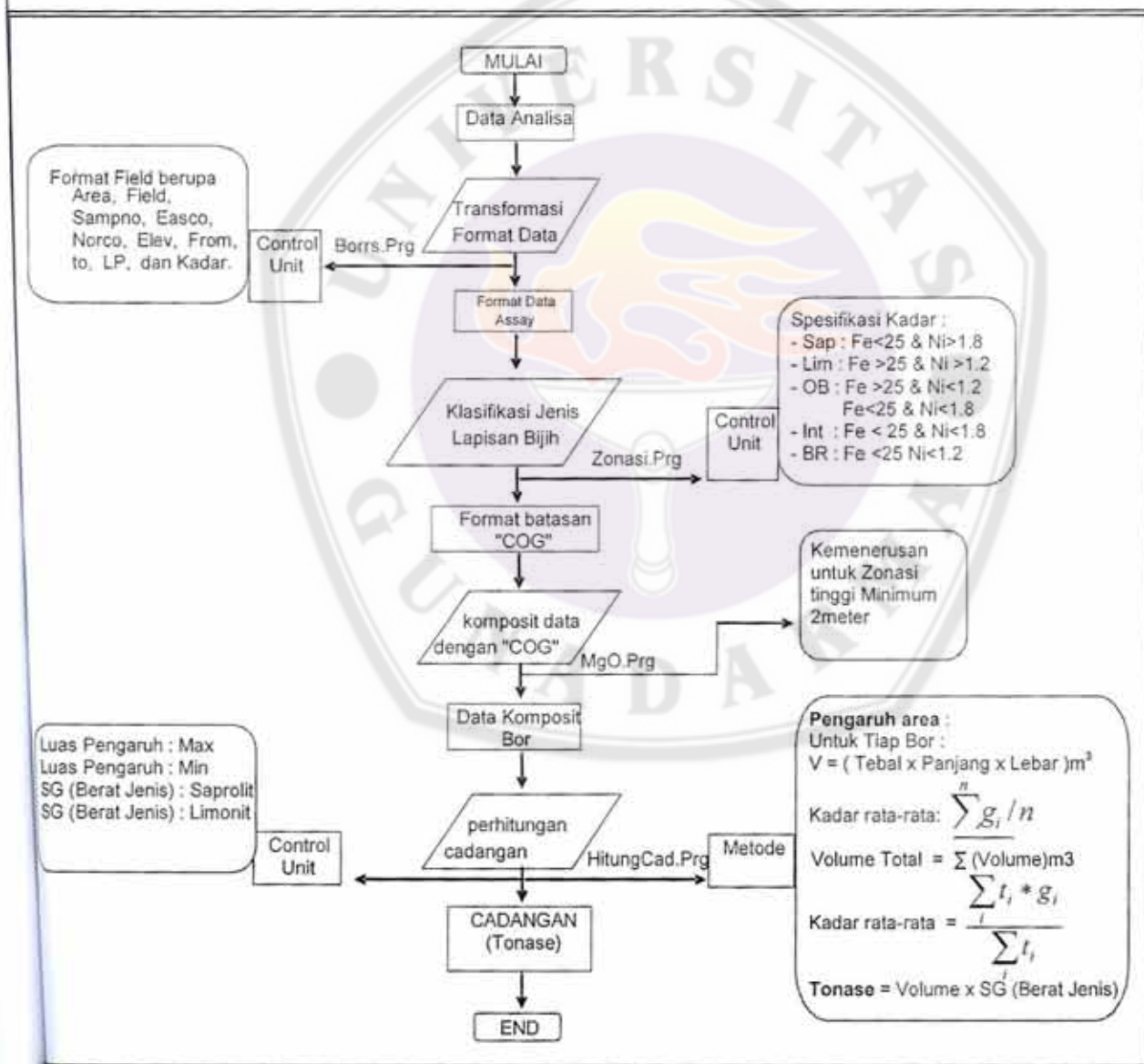
$$kadar rata - rata = \frac{g_1 t_1 + g_2 t_2 + g_3 t_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

Perhitungan cadangan menggunakan juga batasan SG (*Striping Gravity*) atau berat jenis yang ditentukan dari hasil nilai *Tonase x Striping Gragvity* untuk menghasilkan nilai *Tonase* akhir.

Perancangan Sistem Aplikasi

Perancangan sistem perhitungan cadangan harus melihat parameter yang telah ditentukan sebagai unit kontrol dalam melakukan penghitungan maupun standarisasi basis data bor. Alur proses perhitungan nilai cadangan dapat dilihat pada Gambar 2. Data Analisis pada gambar tersebut adalah data berupa hasil

penelitian eksplorasi dengan format yang telah ditentukan dari lapangan dengan ukuran jarak spasi 25 meter x 25 meter. Data Analisis tersebut kemudian ditransformasi format basis data bor ke format yang telah ditetapkan dalam sistem perhitungan cadangan (format ini ditentukan oleh perusahaan). Setelah proses transformasi selesai maka akan dihasilkan data dengan format assay yaitu data yang sesuai dengan format perusahaan. Basis data tersebut disimpan dalam satu berkas dengan nama berkas yang baru.



Gambar 2. Diagram Alur Perhitungan Cadangan Dengan Metode "Pengaruh area"

Setelah proses transformasi maka dilakukan proses klasifikasi kadar, dimana kadar tersebut dikelompokkan berdasarkan tipe bijih (lapisan) yang sesuai dengan klasifikasi yang telah ditetapkan pada setiap titik bor serta mengkompositkan tiap titik tersebut. Selanjutnya hasil klasifikasi tersebut disimpan ke dalam berkas yang dikehendaki oleh user, berkas ini nantinya akan digunakan didalam proses perhitungan cadangan. Dimana nilai cadangan pada tiap titik bor nantinya dapat diestimasi melalui metode yang telah ditetapkan.

Implementasi dan Percobaan

Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Visual Foxpro 6.0 yang sudah menyediakan fasilitas untuk interkasi secara grafis (Yuniar, 2002). Seperti pada Gambar 2 di atas, aplikasi terdiri dari empat (4) unit program yaitu *Borrs.Prg*, *Zonasi.Prg*, *MgO.Prg* dan *HitungCad.Prg*. *Borrs.Prg* adalah unit program untuk mengklasifikasikan data sampel. *Zonasi.Prg* melakukan penetapan zona

titik pengeboran berdasarkan komposit sampel data bor. *MgO.Prg* untuk penetapan komposit dan *HitungCad.Prg* untuk menghitung nilai cadangan di tiap titik bor.

Pengujian tingkat keakurasi dan tolak ukur sistem penghitungan dilakukan menggunakan perangkat lunak *Datamine* (Perangkat lunak Pertambangan).

Percobaan yang dilakukan menggunakan data dari hasil eksplorasi di lapangan, yaitu pada daerah pulau Obi, Maluku Utara. Data tersebut merupakan data untuk pemboran spasi 25x25 meter dengan tingkat akurasi yang cukup untuk menghasilkan perkiraan cadangan serta dapat memberikan gambaran potensi sumber daya mendekati yang hampir sesuai dengan hasil sesungguhnya di lapangan.

Penelitian ini membandingkan unjuk kerja aplikasi yang dirancang yang diperbandingkan dengan menggunakan sistem aplikasi *datamine*. Tabel 1 menunjukkan hasil perhitungan dengan aplikasi yang dirancang dan Tabel 2 merupakan hasil dari perhitungan dengan menggunakan aplikasi *datamine*.

Table 1
Hasil Perhitungan Sumber Daya dengan Sistem Aplikasi Perhitungan Cadangan
HASIL PERHITUNGAN CADANGAN DAERAH OBI

TOTAL ORE

	ORE AREA	AVERAGE ORE THICK	WMT	Ni	Co	Fe	SiO2	CaO	MgO	Bas	Fe / Ni RATIO	STRIPING	TEBAL OB
saprolite	163.761	5.93	1.457.131,5	2.39	0.04	10.39	42.89	0.1	29.36	0.69	4.35	0.56	3.33
limonite	56.168	3.58	321.636.8	1.48	0.21	39.95	15.08	0.07	5.5	0	27	0.38	0
lim only	19.242	3.52	108.371.2	1.46	0.22	40.64	13.44	0.07	5.22	0	27.81	0.51	0
lim_s	38.926	3.61	213.265.6	1.49	0.21	39.6	15.91	0.08	5.63	0	26.59	0.31	0

Table 2
Hasil Perhitungan Sumber Daya dengan Perangkat lunak *Datamine*

resource * Datamine Table Editor											
File Edit View Edit Insert Tools Window Help											
RECORD	ORE (M)	CAT (M)	VOLUME (M)	TONNES (M)	DENSITY (M)	Ni (M)	Co (M)	Fe (M)	CaO (M)	MgO (M)	SiO2 (M)
1	1	0	163700	14568132	1.5	2.39	0.04	10.39	42.89	0.03	4.35
2	2	0	56177	321666.8125	1.6	1.48	0.21	39.95	15.08	0.07	5.5
3	3	0	19242	108371.2	1.5	1.46	0.22	40.64	13.44	0.07	5.22
4	4	0	38926	213265.6	1.6	1.49	0.21	39.6	15.91	0.08	5.63
5	5	0									

Aplikasi dapat menghitung nilai volume cadangan bijih nikel berdasarkan metode perhitungan "Pengaruh area." Kedua tabel di

atas menunjukkan bahwa tingkat pengukuran perkiraan cadangan menggunakan perangkat lunak aplikasi yang dikembangkan memiliki

tingkat ketelitian yang relatif sama dengan aplikasi Datamine yaitu berbeda hanya 0.03% tetapi memiliki tingkat efisiensi waktu pemrosesan yang sangat signifikan yaitu 1 jam berbanding 1 bulan pemrosesan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi dapat menghitung nilai volume cadangan bijih nikel berdasarkan metode perhitungan "Pengaruh area". Dari hasil perhitungan dan unjuk kerja sistem dapat disimpulkan bahwa tingkat pengukuran perkiraan cadangan menggunakan perangkat lunak aplikasi yang dikembangkan memiliki tingkat ketelitian yang relatif sama dengan aplikasi Datamine yaitu berbeda hanya 0.03% tetapi memiliki tingkat efisiensi waktu pemrosesan yang sangat signifikan yaitu 1 jam berbanding 1 bulan pemrosesan.

Melihat bahwa hasil perhitungan yang cepat, maka untuk pengembangan lebih lanjut

hasil perhitungan tersebut dikaitkan dengan informasi spasial (lokasi) cadangan yang diperoleh dari aplikasi geographical information sistem. Hal ini akan memberikan informasi yang lebih rinci dengan tambahan lokasi penambangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Badan Kejuruan Tambang, 2002, **Penaksiran Sumber Daya dan Cadangan Mineral Berbasis Geostatistik**, Badan Pelatihan Sumber Daya Mineral, Bandung.
- D. Aditya Sumanegara dan Yoesep Adinata, 1988, **Aplikasi Terbatas Geostatistik Didalam Evaluasi Nikel Laterit**, PT ANTAM.
- Edy Purwanto, ME, 2003, **Basis Data Lubang Bor**, Pusdiklat
- Yuniar Supardi, 2002, **Microsoft Visual Foxpro 9**, Elex Media Komputindo, Jakarta

